

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 4 4 4 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 4 4 4 4]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01969

【提出日】 平成15年 2月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/22

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 安倍 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 中沢 孝志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 永石 初雄

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

【識別番号】 100062199

【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外
国特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 富士弥

【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

【識別番号】 100096459

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

【識別番号】 100086232

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707561

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料性状推定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料内の単一組成分濃度を推定／更新し、更新された単一組成分濃度を記憶する内燃機関の燃料性状推定装置において、

燃料噴射量を補正するための空燃比補正量を空燃比検出手段の検出値に基づいて算出する空燃比補正量算出手段と、

現在記憶している単一組成分濃度に基づき燃料性状分補正量を算出する燃料性状分補正量算出手段と、

空燃比補正量と燃料性状分補正量とから空燃比感度補正総量を算出する空燃比感度補正総量算出手段と、

空燃比感度補正総量に基づき最新の燃料内の単一組成分濃度を推定する燃料内単一組成分濃度推定手段と、を有することを特徴とする内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 2】 空燃比補正量には、少なくとも空燃比検出手段の検出値に基づいて算出される空燃比フィードバック補正係数が含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 3】 空燃比補正量には、空燃比検出手段の検出値に基づいて算出される空燃比フィードバック補正係数に基づいて算出される空燃学習補正係数が含まれることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 4】 燃料系デバイスの故障を検知する燃料系デバイス失陥検出手段と、

燃料系デバイスの故障を検知した際に、単一組成分濃度推定値を予め設定された所定値に固定する暫定単一組成分濃度推定手段と、を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 5】 空燃比検出手段の検出値に基づいて算出された空燃比が理論空燃比に対してリーン側にある状態において、空燃比感度補正総量は単一組成分濃度推定値と略比例関係にあることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の

内燃機関の燃料性状推定装置。

【請求項 6】 単一組成分濃度は、燃料内のアルコール濃度であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の燃料性状推定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ガソリンの他にアルコールとガソリンの各種組成の混合燃料でも走行可能な、いわゆるフレキシブルフューエルビークル（FFV）と言われる自動車がある。

【0003】

アルコールは、通常ガソリン（混合燃料）に対して C（炭素）原子の含有量が異なるため、フレキシブルフューエルビークルに用いられる内燃機関にアルコールとガソリンの混合燃料を供給するにあたっては、燃料内のアルコール濃度に従って燃料噴射量を調整する必要がある。

【0004】

このため、このようなフレキシブルフューエルビークルにおいては、燃料内のアルコール濃度を燃料タンク内に配設されたアルコール濃度センサにて検出し、アルコール濃度センサの故障時には、排気空燃比に基づいて算出される空燃比フィードバック補正係数の平均値とアルコール濃度との相関関係により、アルコール濃度推定を行うものが従来から知られている（特許文献 1 を参照）。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 5-163992 号公報（第 1-4 頁、第 5 図）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術においては、空燃比フィードバック補正係数そのものとアルコール濃度との相関に基づいて、アルコール濃度推定を行っているた

め、現在のアルコール濃度によって、「燃料濃度－空燃比フィードバック補正係数」の特性を変更する必要がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明における内燃機関の燃料性状推定装置は、燃料内の単一組成分濃度を推定／更新し、更新された単一組成分濃度を記憶する内燃機関の燃料性状推定装置において、空燃比補正量を空燃比検出手段の検出値に基づいて算出する空燃比補正量算出手段と、現在記憶している単一組成分濃度に基づき燃料性状分補正量を算出する燃料性状分補正量算出手段と、空燃比補正量と燃料性状分補正量とから空燃比感度補正総量を算出する空燃比感度補正総量算出手段と、空燃比感度補正総量に基づき最新の燃料内の単一組成分濃度を推定する燃料内単一組成分濃度推定手段と、を有することを特徴としている。

【0008】

【発明の効果】

本発明によれば、現在記憶している単一組成分濃度に基づく燃料性状分補正量を用いて最新の単一組成分濃度を推定しているので、実燃料性状と推定値の偏差を速やかに埋めることが可能となり、速やかに高い精度の濃度推定値で燃焼制御の補正ができ、排気、運転性の悪化を最低限に抑えることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態に係る内燃機関の燃料性状推定装置の概略構成を示している。尚、図1に示す内燃機関は、アルコールを含む燃料を用いることも可能な内燃機関である。

【0010】

エンジン本体1の燃焼室2には、吸気弁3を介して吸気通路4が接続されていると共に、排気弁5を介して排気通路6が接続されている。

【0011】

吸気通路4には、エアクリーナ7、吸入空気量を検出するエアフローメータ8、吸入空気量を制御するスロットル弁9及び吸気中に燃料を噴射供給する燃料噴

射弁 11 が配設されている。

【0012】

燃料噴射弁 11 は、エンジンコントロールユニット 12（以下、ECU と記す）からの噴射指令信号により運転条件に応じて所定の空燃比となるよう吸気中に燃料を噴射供給している。

【0013】

排気通路 6 には、排気中の酸素濃度を検出することによって排気中の空燃比を算出可能にする空燃比検出手段としての酸素濃度センサ 13 と、三元触媒 14 が配設されている。

【0014】

三元触媒 14 は理論空燃比を中心とするいわゆるウィンドウに空燃比がある場合に最大の転化効率をもって排気中の NO_x 、HC、CO を同時に浄化できるため、ECU 12 では、三元触媒 14 の上流側に設けた酸素濃度センサ 13 からの出力に基づいて排気空燃比が上記のウィンドウの範囲内で変動するように空燃比のフィードバック制御を行う。

【0015】

また、ECU 12 には、エンジン本体 1 の冷却水温度を検知する水温センサ 15 からの信号が入力されている。

【0016】

アルコールを含む燃料は、通常のカソリン（混合燃料）に対して C（炭素）原子の含有量が異なるため、同一の当量比を得るには大きな噴射量が要求されることになり、アルコールとカソリンの混合燃料をエンジンに供給するにあたっては、燃料内のアルコール濃度に従って燃料噴射量を調整する必要がある。

【0017】

そこで、酸素濃度センサ 13 の検出値を利用して、可及的速やかに、かつ精度良く燃料内のアルコール濃度を予測する。

【0018】

本実施形態では、燃料内単一組成分濃度として、燃料内のアルコール濃度を以下の手順で推定する。図 2 は、燃料内のアルコール濃度を推定する制御の流れを

示している。

【0019】

まず、ステップ（以下、単に S と表記する）1 では、酸素濃度センサ 13 の出力信号を基に算出された空燃比補正量としての空燃比フィードバック補正係数 α を読み込む。

【0020】

S 2 では、空燃比学習条件が成立しているか否かを判定し、空燃比学習条件が成立している場合には、S 3 に進み、各運転領域毎の α_m 算出マップのマップ値の書き換えを行う。空燃比学習条件が成立していない場合には、各 α_m 算出マップのマップ値の書き換えを行わずに S 4 に進む。ここで、 α_m は上記 α に基づいて算出される空燃比学習補正係数である。尚、空燃比フィードバック補正係数 α 及び空燃比学習補正係数 α_m は、上述した空燃比のフィードバック制御に用いられるパラメータであり、燃料噴射弁 11 からの燃料噴射量が α 及び α_m に応じて補正される。また、空燃比フィードバック補正係数 α 及び空燃比学習補正係数 α_m の算出方法は、公知のいかなる算出方法でも使用可能であるため、これらの算出方法についての詳細な説明は省略する。

【0021】

S 4 では、現在の各運転領域毎の α_m マップを参照し、各運転領域毎に空燃比補正量としての空燃比学習補正係数 α_m を求める。

【0022】

S 5 では、燃料系デバイス、すなわち酸素濃度センサ 13、エアフローメータ 8、燃料噴射弁 11、水温センサ 15 及びキャニスターパージシステム（図示せず）に、故障無きことを確認し、もし故障があれば、S 6 に進み、アルコール濃度の誤推定を防止し、可能な限り再始動及び始動後の回転持続を可能とするため、アルコール濃度推定値 ALC を 40%（暫定アルコール濃度推定値）に固定する。

【0023】

尚、本実施形態においては、給油される可能性のある燃料のなかで最もアルコール濃度が高い燃料を E85 燃料（エタノール濃度 85%）、最もアルコール濃

度が低い燃料を E0 燃料（エタノール濃度 0 %）として、これらの略中庸の値（40 %）を暫定アルコール濃度推定値 ALC としたものがある。つまり、暫定アルコール濃度推定値は、アルコール（エタノール）濃度 40 % のみに必ずしも限定されるものではない。

【0024】

上記燃料系デバイスに故障がないと判定された場合には、S7 に進み、アルコール濃度推定を行うための許可条件が成立しているか否かを判定する。すなわち、この S7 においては、水温、エンジン始動後時間、空燃比学習制御の進行状況、給油履歴などの条件が整ったか否かを判定し、条件が整っている場合には S8 に進み、条件が整っていない場合にはアルコール濃度推定を行うことなく終了する。

【0025】

S8 では、次式（1）のように表される空燃比感度補正総量 α_t を算出する。

【0026】

【数1】

$$\alpha_t = \alpha \times \alpha_m' \times E T A H O S \quad \cdots (1)$$

ここで、E T A H O S は前回のアルコール濃度推定値 ALC、すなわち現在記憶しているアルコール濃度推定値 ALC から算出される燃料性状分補正量であって、後述する図 3 を用い、前回のアルコール濃度推定値 ALC から逆引きで算出される α_t の前回値である。

【0027】

また、この S8 における α_m' は、S4 にて求めた各運転領域別の α_m のうち代表的な回転負荷領域の α_m の平均値、換言すればエンジンとしての使用頻度が高い 4 領域程度の α_m の平均値である。

【0028】

S9 では、図 3 に示すマップを用い、S8 にて算出された空燃比感度補正総量 α_t から最新のアルコール濃度推定値 ALC を算出する。尚、S9 にて算出された最新のアルコール濃度推定値 ALC は、次回 S9 にて最新のアルコール濃度推定値 ALC が算出されるまで ECU 12 内に記憶される。

【 0 0 2 9 】

図 3 においては、空燃比感度補正総量 α_t に対して、アルコール濃度推定値 ALC は、連続的な特性を持っているが、これは、空燃比を理論空燃比保持するために、燃料噴射量に対して、空燃比偏差、すなわち酸素濃度センサ 13 の検出値を基に算出される空燃比の目標空燃比に対する偏差に伴った補正を実現するために預けた特性である。また、図 3 について詳述すれば、空燃比が理論空燃比に対してリーン側にある状態 (α_t が 100 % 以上の領域) においては、空燃比感度補正総量 α_t はアルコール濃度推定値 ALC と略比例関係となっており、空燃比が理論空燃比に対してリッチ側にある状態 (α_t が 100 % 以下の領域) においては、燃料内のアルコール濃度を 0 % と判定する。より具体的には、空燃比感度補正総量 $\alpha_t = 100 %$ である場合には、燃料内のアルコール濃度が 0 % と推定し、空燃比感度補正総量 $\alpha_t = 140 %$ である場合には、燃料内のアルコール濃度が 85 % と推定する。

【 0 0 3 0 】

尚、図 2 に示すフローチャートにおいて、S1 ~ S4 までは空燃比補正量算出手段に相当し、S5 が燃料系デバイス失陥検出手段に相当し、S6 が暫定単一組成濃度推定手段に相当し、S8 が燃料性状分補正量算出手段及び空燃比感度補正総量算出手段に相当し、S9 が燃料内単一組成濃度推定手段に相当している。

【 0 0 3 1 】

このような内燃機関の燃料性状推定装置においては、前回推定されたアルコール濃度推定値 ALC に基づく燃料性状分補正量 ETHOS と、空燃比フィードバック補正係数 α 及び空燃比学習補正係数 α_m を用いて最新のアルコール濃度を推定しているので、実際のアルコール濃度と推定値の偏差を速やかに埋めることが可能となり速やかに高い精度のアルコール濃度推定値で燃焼制御の補正ができ、排気、運転性の悪化を最低限に抑えることができる。また、アルコール濃度推定の推定時間が短くて済むので、精度要求により停止を必要とするシステムの停止時間を短くできるため、これらに関連する性能悪化を最低限に抑えることができる。

【 0 0 3 2 】

そして、燃料系デバイスの失陥時は、アルコール濃度推定値 A L C を所定値（4 0 %）に固定することで、アルコール濃度の誤推定を防止することができる。また、この所定値は、燃料内の実際のアルコール濃度に依らず始動可能な補正量を提供する濃度とすることで、燃料系デバイスの故障時に、アルコール濃度推定値 A L C の誤差により始動不能になることを抑制できる。すなわち、前述のように、エタノール濃度 8 5 % の E 8 5 燃料と、エタノール濃度 0 % の E 0 燃料とに対して、略中庸である 4 0 % としているため、実際には、E 8 5 燃料あるいは E 0 燃料が用いられている場合にも、始動不能とまでになることは抑制できる。

【 0 0 3 3 】

また、空燃比補正量には、空燃比フィードバック補正係数 α が含まれているので、給油後の燃料攪拌及び燃料配管内の燃料輸送遅れによる濃度変化等の濃度の過渡状態を捉えることが可能になる。

【 0 0 3 4 】

さらに、空燃比補正量には、空燃比学習補正係数 α_m が含まれているので、長期に渡ってアルコール濃度が同一の燃料を使用した場合等に起こる学習値のエラーを抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

尚、上述した実施形態においては、空燃比感度補正総量 α_t を算出する際に、空燃比フィードバック補正係数 α 及び空燃比学習補正係数 α_m の平均値 α_m' の双方を用いているが、次式（2）及び（3）に示すように、 α 及び α_m' のうちのいずれか一方のみを用いるようにしてもよい。

【 0 0 3 6 】

【数 2】

$$\alpha_t = \alpha \times \text{ETAHOS} \quad \cdots (2)$$

【 0 0 3 7 】

【数 3】

$$\alpha_t = \alpha_m' \times \text{ETAHOS} \quad \cdots (3)$$

α のみを用いる式（2）は、上述した式（1）内の α_m' を 1 と置くことでが

得られるものであり、 $\alpha m'$ のみを用いる式 (3) は、上述した式 (1) 内の α を 1 と置くことで得られるものである。

【0038】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに列記する。

【0039】

(1) 内燃機関の燃料性状推定装置は、燃料内の単一組成分濃度を推定／更新し、更新された単一組成分濃度を記憶するものであって、図4に示すように、燃料噴射量を補正するための空燃比補正量を空燃比検出手段の検出値に基づいて算出する空燃比補正量算出手段と、現在記憶している単一組成分濃度に基づき燃料性状分補正量を算出する燃料性状分補正量算出手段と、空燃比補正量と燃料性状分補正量とから空燃比感度補正総量を算出する空燃比感度補正総量算出手段と、空燃比感度補正総量に基づき最新の燃料内の単一組成分濃度を推定する燃料内単一組成分濃度推定手段と、を有する。このように、現在記憶している単一組成分濃度に基づく燃料性状分補正量を用いて最新の単一組成分濃度を推定しているので、実燃料性状と推定値の偏差を速やかに埋めることが可能となり、速やかに高精度の濃度推定値で燃焼制御の補正ができ、排気、運転性の悪化を最低限に抑えることができる。また、濃度推定の推定時間が短くて済むので、精度要求により停止を必要とするシステムの停止時間を短くできるため、これらに関連する性能悪化を最低限に抑えることができる。

【0040】

(2) 前記(1)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、空燃比補正量には、少なくとも空燃比検出手段の検出値に基づいて算出される空燃比フィードバック補正係数が含まれる。これによって、給油後の燃料攪拌及び燃料配管内の燃料輸送遅れによる濃度変化等の濃度の過渡状態を捉えることが可能になる。

【0041】

(3) 前記(1)または(2)に記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、空燃比補正量には、空燃比検出手段の検出値に基づいて算出される空燃比フ

ィードバック補正係数に基づいて算出される空燃学習補正係数が含まれる。これによって、長期に渡って単一組成分濃度が同一の燃料をした場合等に起こる学習値のエラーを抑制することができる。

【0042】

(4) 前記(1)～(3)のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、燃料系デバイスの故障を検知する燃料系デバイス失陥検出手段と、燃料系デバイスの故障を検知した際に、単一組成分濃度推定値を予め設定された所定値に固定する暫定単一組成分濃度推定手段と、を有する。これによって、燃料系デバイスの失陥時は、単一組成分濃度を所定値に固定することで、燃料性状、すなわち単一組成分濃度の誤推定を防止することができる。また、この所定値は、燃料内の実際の単一組成分濃度に依らず始動可能な補正量を提供する濃度とすることで、燃料系デバイスの失陥時に、単一組成分濃度推定値の誤差により始動不能になることを抑制できる。

【0043】

(5) より具体的には、前記(1)～(4)のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、空燃比検出手段の検出値に基づいて算出された空燃比が理論空燃比に対してリーン側にある状態において、空燃比感度補正総量は単一組成分濃度推定値と略比例関係にある。

【0044】

(6) さらに具体的には、前記(1)～(5)のいずれかに記載の内燃機関の燃料性状推定装置において、単一組成分濃度は、燃料内のアルコール濃度である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る内燃機関の燃料性状推定装置の概略構成を示す説明図。

【図2】

燃料内のアルコール濃度推定値を算出する制御の流れを示すフローチャート。

【図3】

空燃比感度補正総量 α_t とアルコール濃度推定値 ALC との相関関係を示す特性図。

【図 4】

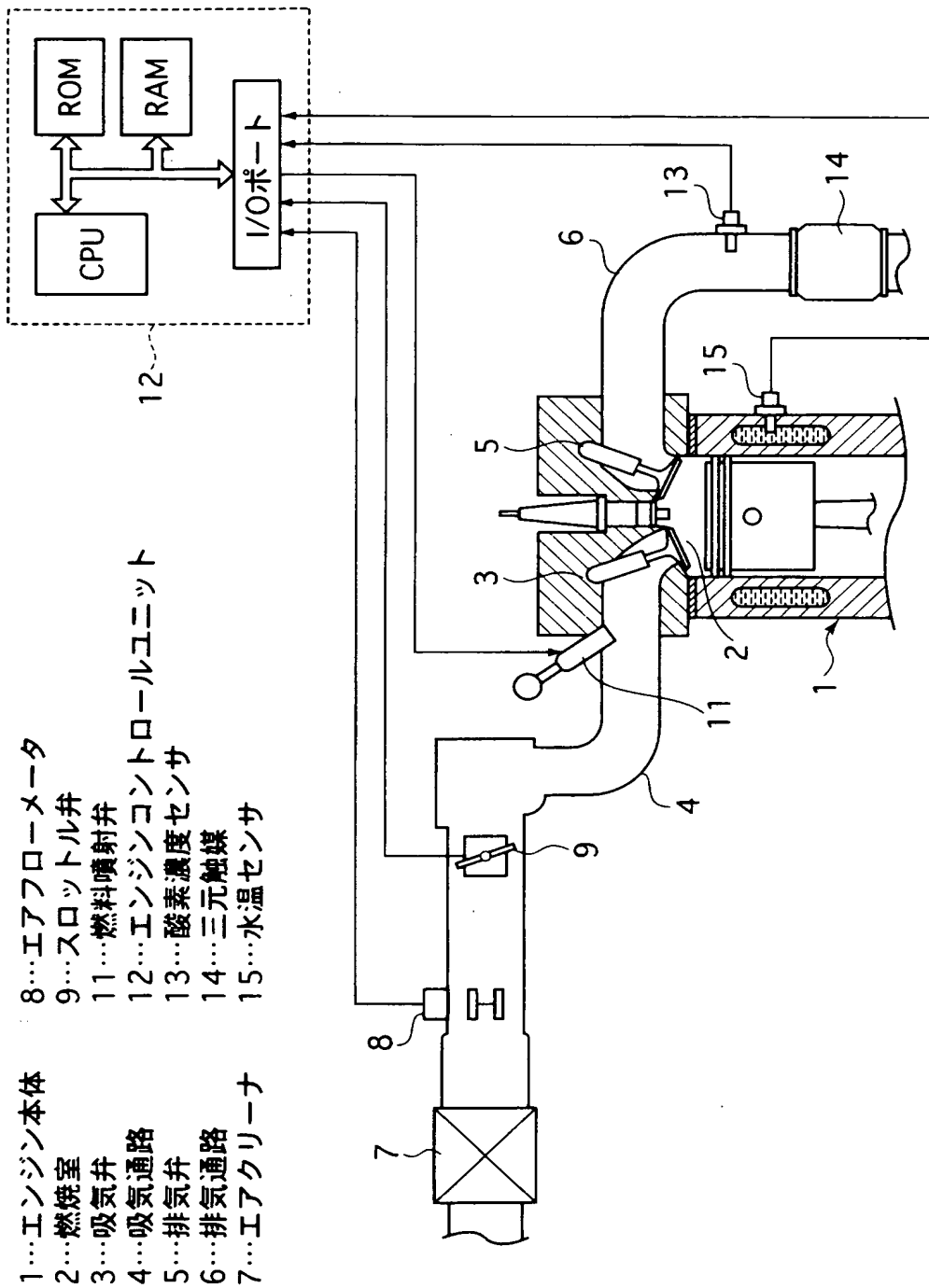
本発明の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

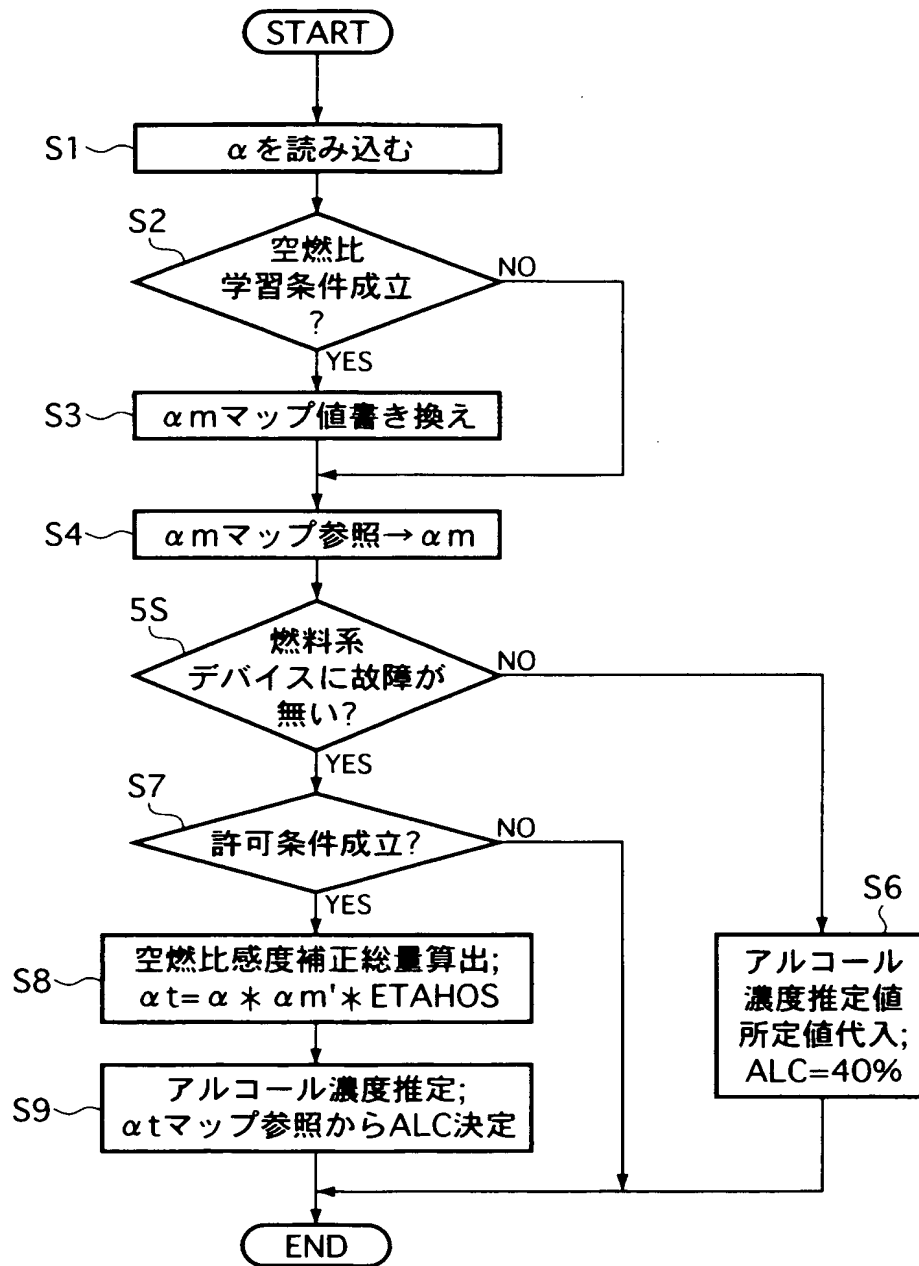
- 1…エンジン本体
- 2…燃焼室
- 3…吸気弁
- 4…吸気通路
- 5…排気弁
- 6…排気通路
- 7…エアクリーナ
- 8…エアフローメータ
- 9…スロットル弁
- 11…燃料噴射弁
- 12…エンジンコントロールユニット
- 13…酸素濃度センサ
- 14…三元触媒
- 15…水温センサ
- 16…クランク角センサ
- 17…外気温センサ
- 18…車速センサ

【書類名】 図面

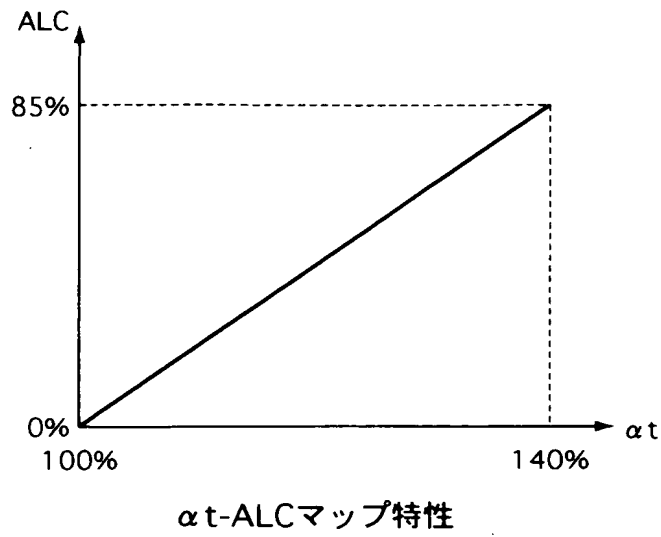
【図 1】



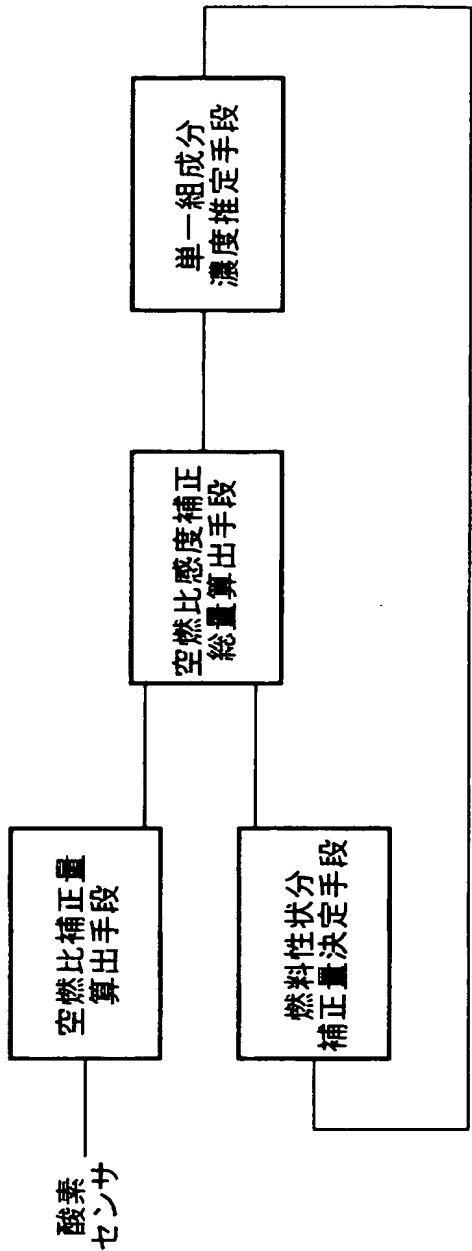
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料内の単一組成分濃度を精度良く推定する。

【解決手段】 内燃機関の燃料性状推定装置は、燃料内の単一組成分濃度を推定／更新し、更新された単一組成分濃度を記憶するものであって、燃料噴射量を補正するための空燃比補正量を空燃比検出手段の検出値に基づいて算出する空燃比補正量算出手段と、現在記憶している単一組成分濃度に基づき燃料性状分補正量を算出する燃料性状分補正量算出手段と、空燃比補正量と燃料性状分補正量とから空燃比感度補正総量を算出する空燃比感度補正総量算出手段と、空燃比感度補正総量に基づき最新の燃料内の単一組成分濃度を推定する燃料内単一組成分濃度推定手段と、を有する。これによって、速やかに高い精度の濃度推定値で燃烧制御の補正ができ、排気、運転性の悪化を最低限に抑えることができる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 3 4 4 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
新規登録

住 所
氏 名

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
日産自動車株式会社